

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-136703

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 13/00

H 0 4 N 13/00

G 0 6 T 15/00

G 0 9 G 5/36

5 2 0 P

7/00

H 0 4 N 5/225

Z

G 0 9 G 5/36

5 2 0

5/268

H 0 4 N 5/225

G 0 6 F 15/62

3 5 0 V

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-299829

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目44番 1 号

(22) 出願日

平成 9 年(1997)10月31日

(72) 発明者 栗尾 勝

神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地

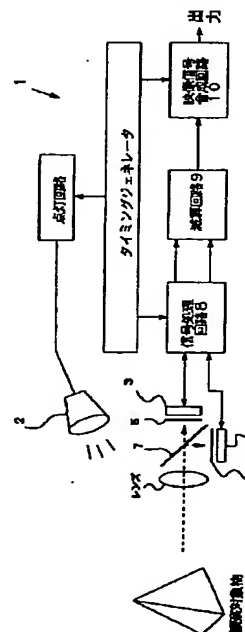
テルモ株式会社内

(54) 【発明の名称】 画像抽出装置およびこれを用いた画像表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 リアルタイム処理可能で、特殊な撮像条件や煩雑な設定を必要とせず、背景の影響を受けない画像抽出装置と、これを用いて観察者の両目に第一と第二の画像を排他的に観察させる画像表示装置を提供する。

【解決手段】 観察対象を任意の特定された狭い波長域の光で照明する照明装置 2 と、第 1 の撮像素子 3 と、ハーフミラー 7 により第 1 の撮像素子 3 と同一光路上の観察対象を撮像する第 2 の撮像素子 4 と、観察対象と第 2 の撮像素子の間に配設し、照明装置 2 の放射する照明光に依存して観察対象が放射する特定波長の光を実質的に遮断可能な光学フィルタ 6 と、第 1 の撮像素子による特定波長域の光成分を含む放射光による画像と、第 2 の撮像素子により撮影された特定波長域の光成分を含まない放射光による画像を作製する信号処理回路 8 によって得られた複数画像の減算処理を行う減算回路 9 を有する画像抽出装置 1 と、これを用いた表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察対象を照明し、任意の特定された狭い波長域の光を放射する照明装置と、該観察対象を撮像するための第1の撮像素子と、該第1の撮像素子と同一光路上に設置される該観察対象を撮像するための第2の撮像素子と、観察対象と前記第2の撮像素子の間に配設され、該照明装置の放射する照明光に依存して観察対象が放射する特定波長の光を実質的に遮断可能な光学フィルタと、前記第1の撮像素子により撮影された該特定波長域の光成分を含む放射光による画像と、前記光学フィルタにより波長選択的に分離された前記第2の撮像素子により撮影された該特定波長域の光成分を含まない放射光による画像を作製する信号処理回路と、該信号処理回路によって得られた複数の画像の減算処理を行う減算回路を有することを特徴とする画像抽出装置。

【請求項2】 前記第1の撮像素子と前記第2の撮像素子とがビームスプリッタにより同一光路上に設置されることを特徴とする請求項1記載の画像抽出装置。

【請求項3】 前記第1の撮像素子と前記第2の撮像素子とが1台の撮像装置における画素群として均一に分布され、前記光学フィルタが一枚のフィルタ内に前記特定波長の光を実質的に遮断可能な遮断領域と非遮断領域とを該画素群の分布に合わせて光路的に一致するように分布することを特徴とする請求項1記載の画像抽出装置。

【請求項4】 第一の画像と第二の画像を表示する透過型の画像表示手段と、該画像表示手段の後方に配設され、夫々少なくとも一つの像よりなる該第一の画像のバックライトとして機能する第一の制御画像と、該第二の画像のバックライトとして機能する第二の制御画像とを、該画像表示手段の方向に出力するバックライト出力手段と、該第一の制御画像と該第二の制御画像を用いて、該第一の画像と該第二の画像に夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える指向性付与手段を備える画像表示装置において、該第一の制御画像と該第二の制御画像が、請求項1に記載の前記画像抽出装置によって抽出された観察者像であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】 前記画像表示手段が前記第一の画像と前記第二の画像を時分割に交互に表示可能であり、前記バックライト出力手段が前記第一の画像と前記第二の画像の切替タイミングに同期して、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を時分割に交互に表示可能な請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記第一の画像と前記第二の画像を夫々独立して表示する一組の前記画像表示手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を夫々独立して表示する一組の前記バックライト出力手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を用いて、前記第一の画像と前記第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える、夫々独立し

た一組の指向性付与手段とにより構成される、2系列の独立した光学系と、該2系列の独立した光学系を合成する合成手段を有することを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記バックライト出力手段が前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を互いに直交した第一の偏光と第二の偏光として出力するものであり、前記画像表示手段が前記第一の画像を表示する第一の領域と第二の画像を表示する第二の領域を一枚の表示面内に均一に配置する表示面を有するものであり、該第一の領域は該第一の偏光によるバックライト光を透過し且つ該第二の偏光によるバックライト光を実質的に遮断し、該第二の領域は該第一の偏光によるバックライト光を実質的に遮断し且つ該第二の偏光によるバックライト光を透過するように構成されたことを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項8】 第一の画像と第二の画像を表示する画像表示手段と、該画像表示手段の前方に配設され、夫々少なくとも一つの像よりなる該第一の画像の透過あるいは遮断を制御する第一の制御画像と、該第二の画像の透過あるいは遮断を制御する第二の制御画像を表示する透過領域選択手段と、該第一の制御画像と該第二の制御画像を用いて、該第一の画像と該第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える指向性付与手段を備える画像表示装置において、該第一の制御画像と該第二の制御画像が、請求項1に記載の前記画像抽出装置により抽出された観察者像であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項9】 前記画像表示手段が前記第一の画像と前記第二の画像を時分割に交互に表示可能であり、前記透過領域選択手段が前記第一の画像と前記第二の画像の切替タイミングに同期して、前記第一の制御画像と第二の制御画像を時分割に交互に表示可能な請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記第一の画像と前記第二の画像を夫々独立して表示する一組の前記画像表示手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を夫々独立して表示する一組の透過領域選択手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を用いて前記第一の画像と第二の画像に夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える、夫々独立した一組の、あるいは一つの指向性付与手段とにより構成される、2系列の光学系と、該2系列の光学系を合成する合成手段を有することを特徴とする請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記画像表示手段が前記第一の画像を第一の偏光として表示し、前記第二の画像を前記第一の偏光と直交する第二の偏光として表示するものであり、前記透過領域選択手段が前記第一の制御画像が該第一の偏光を透過し且つ該第二の偏光を実質的に遮断し、前記第二の制御画像が該第一の偏光を実質的に遮断し且つ該

第二の偏光を透過するものであり、かつ前記第一の制御画像と前記第二の制御画像が一枚の表示面に均一に配置される表示面を有することを特徴とする請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記画像抽出装置により抽出された観察者像から観察者の半面像を作成する、半面像化手段を有することを特徴とする請求項4ないし11に記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記半面像化手段が、前記観察者像の輪郭が水平方向の線と交わる2点の中央位置を該観察者像の略中央位置として同定し、該2点と該中央位置から該観察者像の左右半面像を得ることを特徴とする請求項12に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外乱光や背景の影響を除き、撮影したい観察対象のみを抽出可能な画像抽出装置と、これを利用した画像表示装置、特に立体画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CCDカメラなどの一般的な撮像装置を用いて観察対象を撮像した場合、本来撮像したい観察対象以外の背景像も同じ画像内に像を結んでしまう。背景を削除し、観察対象のみを抽出したい場合、ブルーバックスクリーンのように単調な背景を用いて撮影するなど撮像条件を限定する方法がある。しかし、この方法はスタジオのような特殊な環境であれば可能だが、背景を特定できない環境下では使えない。背景に依存せず観察対象を抽出する方法に、パターン認識等の手法を用いてソフト的に処理する方法もあるが、処理に時間を要するため一般にリアルタイム処理が難しく、高速化するためには大がかりな処理装置が必要となる。また、観察対象が人のように複雑で一定しない形状をしている場合、観察対象の最初の位置・状態を指定する必要があるなど初期の設定が煩雑であることが多く、解決しなければならない問題は多い。

【0003】リアルタイムで観察対象を抽出する方法に、観察対象に十分な照明を当て、背景との輝度差を用いる方法がある。観察者の略半面像を用いて観察者の両目に第一の画像と第二の画像を排他的に観察させる立体画像表示装置において、観察者の略半面像の抽出に、この輝度差を用いた抽出法を応用したものが報告されているが、この方法では、背景に観察対象の輝度と同程度の明るさの発光体、反射体等があった場合に誤認してしまうといった問題があり、上記の立体画像表示装置の応用例においては、この誤認が観察者両目の排他的画像観察の障害となっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、比較的小規模な構成によ

り、外乱光や背景の影響を除き、撮影したい観察対象のみを抽出可能な画像抽出装置と、これを利用した画像表示装置を提案することを目的とするものである。

【0005】すなわち、本発明は、特殊な撮像条件を必要とせず、リアルタイム処理可能で、初期の煩雑な設定も必要なく、背景に存在する明るい発光体や反射体等の影響を受けない画像抽出装置の提供を目的とするものである。

【0006】また、本発明は、背景の状態に影響されることなく、観察者の両目に第一の画像と第二の画像を排他的に観察させる画像表示装置の供給を目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の解決すべき課題は、以下に示す(1)ないし(6)の本発明により達成される。

【0008】(1) 観察対象を照明し、任意の特定された狭い波長域の光を放射する照明装置と、該観察対象を撮像するための第1の撮像素子と、該第1の撮像素子と同一光路上に設置される該観察対象を撮像するための第2の撮像素子と、観察対象と前記第2の撮像素子の間に配設され、該照明装置の放射する照明光に依存して観察対象が放射する特定波長の光を実質的に遮断可能な光学フィルタと、前記第1の撮像素子により撮影された該特定波長域の光成分を含む放射光による画像と、前記光学フィルタにより波長選択的に分離された前記第2の撮像素子により撮影された該特定波長域の光成分を含まない放射光による画像を作製する信号処理回路と、該信号処理回路によって得られた複数の画像の減算処理を行う減算回路を有することを特徴とする画像抽出装置。

【0009】本発明の好適な一様態によれば、前記第1の撮像素子と前記第2の撮像素子とがビームスプリッタにより同一光路上に設置されるものであってもよい。

【0010】また、前記第1の撮像素子と前記第2の撮像素子とが1台の撮像装置における画素群として均一に分布され、前記光学フィルタが一枚のフィルタ内に前記特定波長の光を実質的に遮断可能な遮断領域と非遮断領域とを該画素群の分布に合わせて光路的に一致するように分布するものであってもよい。

【0011】また、本発明の好適な一様態によれば、前記照明装置が放射する照明光は、前記撮像装置の撮像素子を露光するに十分な時間点灯するパルス光であることが望ましい。

【0012】本発明の好適な一様態によれば、前記照明は、観察対象の正面、あるいは斜方や側方に配置されてもよい。

【0013】本発明の画像表示装置は、以下の構成とすることができる。

【0014】(2) 第一の画像と第二の画像を表示する透過型の画像表示手段と、該画像表示手段の後方に配設

され、夫々少なくとも一つの像よりなる該第一の画像のバックライトとして機能する第一の制御画像と、該第二の画像のバックライトとして機能する第二の制御画像とを、該画像表示手段の方向に出力するバックライト出力手段と、該第一の制御画像と該第二の制御画像を用いて、該第一の画像と該第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える指向性付与手段を備え、該第一の制御画像と該第二の制御画像が、(1)記載の前記画像抽出装置により抽出された観察者自身の画像、すなわち観察者像であることを特徴とする画像表示装置。

【0015】本発明の好適な一様態によれば、(2)の画像表示装置は、前記画像表示手段が、前記第一の画像と前記第二の画像を時分割に交互に表示可能とし、前記バックライト出力手段が、前記第一の画像と前記第二の画像の切替タイミングに同期して、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を時分割に交互に表示可能なように構成される。

【0016】また、本発明の好適な一様態によれば、画像表示装置は、前記第一の画像と前記第二の画像を夫々独立して表示する一組の前記画像表示手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を夫々独立して表示する一組の前記バックライト出力手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を用いて、前記第一の画像と前記第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える、夫々独立した一組の指向性付与手段とにより構成される、2系列の独立した光学系と、該2系列の独立した光学系を合成する合成手段を有することを特徴とする。

【0017】また、本発明の好適な一様態によれば、画像表示装置は、前記バックライト出力手段が前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を互いに直交した第一の偏光と第二の偏光として出力するものであり、前記画像表示手段が前記第一の画像を表示する第一の領域と第二の画像を表示する第二の領域を一枚の表示面内に均一に配置する表示面を有するものであり、該第一の領域は該第一の偏光によるバックライト光を透過し且つ該第二の偏光によるバックライト光を実質的に遮断し、該第二の領域は該第一の偏光によるバックライト光を実質的に遮断し且つ該第二の偏光によるバックライト光を透過するように構成される。

【0018】更に、本発明の画像表示装置は、以下の構成とすることができる。

【0019】(3)第一の画像と第二の画像を表示する画像表示手段と、該画像表示手段の前方に配設され、夫々少なくとも一つの像よりなる該第一の画像の透過あるいは遮断を制御する第一の制御画像と、該第二の画像の透過あるいは遮断を制御する第二の制御画像を表示する透過領域選択手段と、該第一の制御画像と該第二の制御画像を用いて、該第一の画像と該第二の画像に、夫々観

察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える指向性付与手段を備える画像表示装置において、該第一の制御画像と該第二の制御画像が、

(1)に記載の前記画像抽出装置により抽出された観察者像であることを特徴とする画像表示装置。

【0020】本発明の好適な一様態によれば、(3)の画像表示装置は、前記画像表示手段が、前記第一の画像と前記第二の画像を時分割に交互に表示可能とし、前記透過領域選択手段が、前記第一の画像と前記第二の画像の切替タイミングに同期して、前記第一の制御画像と第二の制御画像を時分割に交互に表示可能なように構成される。

【0021】また、本発明の好適な一様態によれば、

(3)の画像表示装置は、前記第一の画像と前記第二の画像を夫々独立して表示する一組の前記画像表示手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を夫々独立して表示する一組の透過領域選択手段と、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像を用いて、前記第一の画像と第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える、夫々独立した一組の、あるいは一つの指向性付与手段とにより構成される、2系列の光学系と、該2系列の光学系を合成する合成手段を有することを特徴とする。

【0022】また、本発明の好適な一様態によれば、

(3)の画像表示装置は、前記画像表示手段が前記第一の画像を第一の偏光として表示し、前記第二の画像を前記第一の偏光と直交する第二の偏光として表示するものであり、前記透過領域選択手段が前記第一の制御画像が該第一の偏光を透過し且つ該第二の偏光を実質的に遮断し、前記第二の制御画像が該第一の偏光を実質的に遮断し且つ該第二の偏光を透過するものであり、かつ前記第一の制御画像と前記第二の制御画像が一枚の表示面内に均一に配置される表示面を有することを特徴とすることによって達成される。

【0023】本発明の好適な一様態によれば、(2)又は(3)記載の前記画像表示装置は、前記画像抽出装置により抽出された観察者像から観察者の半面像を作成する、半面像化手段を有する。該半面像化手段はさらに画像を2値化できることが望ましい。

【0024】また、前記半面像化手段は、前記観察者像の輪郭が水平方向の線と交わる2点の中央位置を該観察者像の略中央位置として同定し、該2点と該中央位置から該観察者像の左右半面像を得るものとすることができる。

【0025】更に、本発明の画像表示装置は、以下の構成とすることもできる。

【0026】(4)第一の画像と第二の画像を表示する透過型の画像表示手段と、該画像表示手段の後方に配設され、少なくとも一つ以上の移動可能な光源を持つ、該第一の画像のバックライトとして機能する第一の光源

と、該第二の画像のバックライトとして機能する第二の光源とからなるバックライト出力手段、あるいは該画像表示手段の後方に配設され、平面光源と少なくとも一つ以上の移動可能な遮光板を持つ、該第一の画像のバックライトとして機能する第一の光源と、該第二の画像のバックライトとして機能する第二の光源とからなるバックライト出力手段と、該第一の光源あるいは遮光板と該第二の光源あるいは遮光板を用いて、該第一の画像と該第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える指向性付与手段を備える画像表示装置において、該第一の光源あるいは遮光板と該第二の光源あるいは遮光板の位置が、(1)に記載の画像抽出装置により抽出された観察者自身の位置情報により決定されることを特徴とする立体画像表示装置。

【0027】本発明の好適な一様態によれば、(4)の画像表示装置は、前記画像表示手段が、前記第一の画像と前記第二の画像を時分割に交互に表示可能であり、前記バックライト出力手段が、前記第一の画像と前記第二の画像の切替タイミングに同期して、前記第一の光源と前記第二の光源を時分割に交互に点灯可能のように構成される。

【0028】また、本発明の好適な一様態によれば、(4)の画像表示装置は、前記第一の画像と前記第二の画像を夫々独立して表示する一組の前記画像表示手段と、夫々独立した前記第一の光源と前記第二の光源から成る一組の前記バックライト出力手段と、前記第一の光源と前記第二の光源を用いて、前記第一の画像と前記第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える、夫々独立した一組の指向性付与手段とにより構成される、2系列の独立した光学系と、該2系列の独立した光学系を合成する合成手段を有することを特徴とする。

【0029】また、本発明の好適な一様態によれば、(4)の画像表示装置は、前記バックライト出力手段が互いに直交した第一の偏光と第二の偏光を出力する前記第一の光源と前記第二の光源からなり、前記画像表示手段が前記第一の画像を表示する第一の領域と第二の画像を表示する第二の領域に分割され、且つ該第一の領域と第二の領域が一枚の表示面内に均一に配置される表示面を有し、該第一の領域は該第一の偏光によるバックライト光を透過し且つ該第二の偏光によるバックライト光を実質的に遮断し、該第二の領域は該第一の偏光によるバックライト光を実質的に遮断し且つ該第二の偏光によるバックライト光を透過するように構成される。

【0030】更に、本発明の別の画像表示装置は、以下の構成をとることが出来る。

【0031】(5)第一の画像と第二の画像を表示する画像表示手段と、該画像表示手段の前方に配設され、少なくとも一つ以上の移動可能な反射板を持ち、該第一の

画像の透過あるいは遮断を制御する第一の選択手段と、該第二の画像の透過あるいは遮断を制御する第二の選択手段から成る透過領域選択手段、あるいは該画像表示手段の前方に配設され、少なくとも一つ以上の移動可能な遮光板を持ち、該第一の画像の透過あるいは遮断を制御する第一の選択手段と、該第二の画像の透過あるいは遮断を制御する第二の選択手段から成る透過領域選択手段と、該第一の選択手段と該第二の選択手段を用いて、該第一の画像と該第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える指向性付与手段を備え、該第一の選択手段と該第二の選択手段の位置が、(1)記載の前記画像抽出装置により抽出された観察者自身の位置情報により決定されることを特徴とする画像表示装置。

【0032】本発明の好適な一様態によれば、(5)の画像表示装置は、前記画像表示手段が、前記第一の画像と前記第二の画像を時分割に交互に表示可能であり、前記透過領域選択手段が、前記第一の画像と前記第二の画像の切替タイミングに同期して、前記第一の選択手段と第二の選択手段を時分割に交互に制御可能のように構成される。

【0033】また、本発明の好適な一様態によれば、(5)の画像表示装置は、前記第一の画像と前記第二の画像を夫々独立して表示する一組の前記画像表示手段と、夫々独立した前記第一の選択手段と前記第二の選択手段から成る一組の透過領域選択手段と、前記第一の選択手段と前記第二の選択手段制御画像を用いて、前記第一の画像と第二の画像に、夫々観察者の左または右の目のどちらか一方へ向かう排他的な指向性を与える、夫々独立した一組の、あるいは一つの指向性付与手段とにより構成される、2系列の光学系と、該2系列の光学系を合成する合成手段を有することを特徴とする。

【0034】また、本発明の好適な一様態によれば、(5)の画像表示装置は、前記画像表示手段が前記第一の画像を第一の偏光として表示し前記第二の画像を第二の偏光と直交する第二の偏光として表示し、前記第一の選択手段が該第一の偏光を透過し且つ該第二の偏光を実質的に遮断し、前記第二の選択手段が該第一の偏光を実質的に遮断し且つ該第二の偏光を透過するよう構成された前記透過領域選択手段を有し、前記第一の制御画像と前記第二の制御画像が一枚の表示面内に均一に配置されることを特徴とする。

【0035】また、本発明の好適な一様態によれば、(4)又は(5)の画像表示装置は、前記画像抽出装置が、観察者中心検出手段を有することを特徴とする。また、前記観察者中心検出手段が、該観察者自身の顔面画像の輪郭が水平方向の線と交わる2点の中央位置情報を、該観察者像の略中央位置として同定するものであることが望ましい。

【0036】また、本発明の好適な一様態によれば、

(2)ないし(5)の画像表示装置における前記第一の画像と第二の画像は、夫々所定の視差を有して撮影された立体画像である。

【0037】また、本発明の好適な一様態によれば、

(2)ないし(5)の画像表示装置における前記指向性付与手段は、凸レンズもしくはフレネルレンズを有している。

【0038】また、前記凸レンズもしくはフレネルレンズは、複数のレンズがアレイ状に構成されるものであってもよい。

【0039】更に、本発明の別の画像表示装置は、以下の構成をとることもできる。

【0040】(6)バラックスバリア方式、あるいはレンティキュラー方式の立体画像表示装置において、観察者自身の顔面画像を取得するための、画像抽出装置、二値化手段ないし観察者中心検出手段により構成される撮像装置と、該観察者中心検出手段により求めた中央位置情報から、観察者が正立体視領域と逆立体視領域のどの位置に存在しているかを判定する判定手段とを有し、該判定に基づいて、左右目用の画像表示位置を入れ替える、あるいはバリアやレンティキュラーレンズの位置を変更することで逆立体視領域を正立体視領域に換え、実質的に正立体視域を拡大するように構成される。

【0041】本発明の好適な一様態によれば、前記観察者中心検出手段は、該観察者自身の顔面画像の輪郭が水平方向の線と交わる2点の中央位置情報を、該観察者像の略中央位置として同定するように構成される。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した好適な実施形態に係わる画像抽出装置、および画像表示装置について説明する。

【0043】＜第一実施形態・・・画像抽出装置＞図1は、本発明の第一の実施形態である画像抽出装置1のブロック図である。照明2は観察対象物に対して、赤外線領域等のある波長域の光を照射しており、これにより照明された観察対象物は、照明光に依存した特定波長の光を強く含む光を反射する。

【0044】本装置は、撮像素子としてCCD素子3と4とを有し、両CCD素子はビームスプリッタであるハーフミラー7によって光路を一致させてある。CCD素子3の前方には、素子に入射する光を上記特定波長の光を含む放射光とするような光学フィルタ5が配設されている。CCD素子3で得られる画像は、図4(a)の如く、明るく照らされた観察対象と、照明に依存しない背景としての発光体、反射体等が共に映し出されたものとなる。また他方のCCD素子4は、その前方に、素子に入射する光から上記特定波長の光を実質的に除去可能な光学フィルタ6を配設している。この光学フィルタ6の効果によりCCD素子4で得られる画像は、図4(b)の如く、観察対象は暗く、照明に依存しない背景として

の発光体、反射体等については照明点灯時とほぼ同様の明るさの画像となる。

【0045】上記CCD素子3、4により撮像された画像は、信号処理回路8にて通常CCDカメラで行われるような信号処理を施された後に減算回路9にて減算処理される。減算処理により得られる画像は、上記両映像でほぼ同じ輝度分布として得られる背景像部分とその輝度の明るさによらずフラットとなり、逆に輝度差の大きい観察対象の像が照明された画像の輝度をほぼ反映したものとなる。即ち、図4(c)の如く、背景の影響が除かれ、観察対象部分のみが明るく抽出された像となり、映像信号合成回路10より同期信号を付加され、出力される。

【0046】このように構成された本画像抽出装置は、構成がシンプルであるためリアルタイム処理が可能である。また、特殊な撮像条件や、初期の煩雑な設定も必要ない。また、照明の波長帯域を含む画像と照明の波長帯域を含まない画像は1フレーム毎に更新される。よって、背景画像を予め取得しこの背景画像との減算を行うような方式で問題となっていた背景の明るさに変化があった場合においても、背景画像が1フレーム毎に自動更新される格好になり、新たな設定を行うことなく観察対象の抽出が可能となる。更に、両映像は並行して撮影されるため、減算結果は遅延無く得ることができる。

【0047】なお、本発明の画像抽出装置は上記実施形態に限られるものではなく、その他種々の態様の変更が可能である。例えば、画像抽出装置は、図2の如く、光学フィルタおよびCCD素子を画素群として扱うことにより、夫々1組だけ用いることでも構成可能である。この場合、光学フィルタ12は、上記特定波長を透過する領域と実質的に遮断する領域の2領域から構成される。またこの2領域は、CCD素子11の各画素に対応し、CCD素子11内で均一に分布される。

【0048】また、画像抽出装置は、図3の如く、一般的なCCDカメラ13、14をハーフミラー15により組み合わせても構成することができる。尚、この場合も、一方のCCDカメラ13には上記特定波長を透過するフィルタが、他方のCCDカメラ14には上記特定波長を実質的に遮断するフィルタが取り付けられているが、図では省略されている。その他の構成は図1のものと共通である。

【0049】また、照明の点灯は、CCD素子の露光期間を十分カバーできる期間とすることで、効率的な照明が可能となる。また、照明は、観察対象が人であるような場合には、赤外光を用いることで観察者に不快感を与えることなく照明が可能となる。もちろん、観察対象によっては紫外光を用いることも可能であり、これにより励起された観察対象から発せられる別の波長の光を撮像素子で記録するといった形態でも良い。更に、前記照明は、異なる波長帯域を持つ複数の照明を用いることも可



能であり、照明の波長帯域に合わせて光学フィルタの特性や撮像素子の数あるいは設置条件を設定することで、異なる角度、異なる波長特性の画像を取得可能となる。

【0050】また、本装置は波長特性を利用して背景の除去を行っているため観察対象物や背景の色の影響はある程度避けられない。これを解決するため、上述の複数のフィルタや撮像素子により得られた画像を使用することで、減算により得られた画像の波長特性を改善することも可能である。更に、減算処理により得られた画像を、二値化処理等の適当な処理の後にマスクとしてのみ使用し、そのマスクで原画像を切り取ることで、より色再現良く画像の抽出を行うことも可能である。

【0051】また、図1や図3のように、複数のCCD素子やカメラをハーフミラー等のビームスプリッタを使って組み合わせるような構成の場合は、フィルタを個別に設けず、ビームスプリッタにフィルタ特性を持たせても良い。

【0052】上記構成により、特殊な撮像条件を必要とせず、リアルタイム処理可能で、初期の煩雑な設定も必要なく、背景にある明るい発光体・反射体・あるいは散乱体の影響を受けない画像抽出装置を実現できる。

【0053】<第二実施形態・・・立体画像表示装置>  
図5は、本発明の第二の実施形態である立体画像を表示可能な画像表示装置の原理を示しており、観察者の目の位置を含む水平平面を表している。図5(a)において、観察者とバックライト光源（以下、バックライト光源）は、凸レンズを介して共役な位置関係にある。このとき、バックライト光源上の点Aを発光させると、点Aから出射された光は凸レンズに達した後にレンズ作用を受け、観察者の右目にのみ入射する。つまり、点Aから出射された光は、観察者の右目のみにレンズ径大の照明として作用する。言い換えれば、右目のみ指向性を持つバックライト光源として作用する。また、図5(b)のように、この位置から観察者を前後に移動させた場合にも、観察者右目と共役な関係にある点Aと等価なバックライト平面内の領域Bを発光させることで、同様に指向性バックライトを構成することができる。

【0054】このように、観察者の目と共役な関係を有するバックライト平面内の発光領域を作成する方法として、本発明においては上述した第一実施形態の画像抽出装置を用いる。すなわち、観察者の顔画像を観察対象として撮影、抽出し、得られた顔画像を発光領域を形成する図形として用いるのである。

【0055】図6は、上述した指向性バックライトの実用的な構成例を示す第二実施形態に係わる画像表示装置の構成図であり、観察者が右目用観察画像を観察している瞬間の様子を表している。観察者100の右脇にはLED等による赤外照明101R、左脇には101Rとは波長の異なる赤外照明101Lを設置しており、図のように観察者100の顔の右半面、左半面をそれぞれ照明

している。これにより観察者100の右半面だけ明るくなった顔画像を101Rの赤外光に感度を有するカメラ102Rで撮影し、観察者100の左半面だけ明るくなった顔画像を101Lの赤外光に感度を有するカメラ102Lで撮影する。カメラ102Rで撮影された画像を二値化後にモノクロ画像表示装置103に映し出すと、右顔半面が発光領域となったバックライト制御画像104が得られる。この発光領域からの光に、凸レンズ106を用いて指向性を付与することで、指向性バックライトを構成できる。このように構成された指向性バックライトは、凸レンズ106近傍に設けられ凸レンズ106より小径のカラー液晶などの空間変調素子105に表示された右目用のカラー視差画像を、観察者100の右目のみへ観察させるための照明として作用する。左目用のカラー視差画像は空間変調素子105に時分割で交互に表示され、それに同期させてモノクロ画像表示装置103は左顔半面領域107を発光させる。左顔半面領域107はカメラ102Lで撮影された顔画像を二値化したものを用いればよい。

【0056】上述したような観察者の顔画像の抽出に画像抽出装置108が用いられる。カメラ102で撮影した映像をそのまま二値化してモノクロ画像表示装置103に映した場合、観察者の背後に例えば窓や室内灯等が入り、それが発光領域として、領域104や107に悪影響を及ぼし、クロストークの原因となることがある。その際、画像抽出装置108によって領域104以外を完全に非発光とすれば、そのような悪影響の虞を排除することが出来る。

【0057】このような構成によれば、バックライト制御画像104が観察者自身の撮影像であるため、観察者が左右に移動した場合でも、その移動距離に応じて発光領域も左右に移動することになり、指向性バックライトを構成する光学条件を常に維持することが可能となる。また、モノクロ画像表示装置上の像を上下反転した像にすると、観察者の上下の移動にも追従が可能となる。更に、観察位置が立体視域内であれば、複数の観察者が同時に同一の立体画像を認識することも可能となる。尚、上述したような観察者追従性を持つ指向性バックライトを成立させるためには、バックライト制御画像の大きさおよび表示位置を予め調整しておく必要がある。このため、バックライトの大きさとバックライトー凸レンズ間距離とにより決まる上下左右方向の立体視域と、カメラの観察範囲が略等しくなるように、カメラの設置位置、焦点距離等を調整する必要がある。

【0058】尚、本実施形態においては、指向性バックライトは時分割で左目用と右目用が交互に切り替わり、これと同期して観察画像も左目用と右目用が切り替わることになり、観察者の左目は常に左目用観察画像を、観察者の右目は常に右目用観察画像を観察可能となる。従って、例えばバックライト光源に左目用制御画像が表示

されている際には、観察画像表示デバイスには常に左目用観察画像のみが表示されていなければならない、バックライト光源として用いる画像表示デバイスや観察画像表示デバイスは十分な応答速度を持っていないてはならない。

【0059】本発明の画像表示装置は上記実施形態に限られるものではなく、その他種々の態様の変更が可能である。例えば、バックライト光源は、時分割に切り替え可能であれば、液晶、CRT、プラズマディスプレイなど様々なディスプレイを用いることが可能である。また、固体発光素子などのディスプレイ以外の種々の光源をアレイ状にすることでバックライト光源として使用することも可能である。

【0060】＜第二実施形態の変形例1＞図7に本発明の第二実施形態の変形例1である画像表示装置の他の例の外観図を示す。本実施形態においては、バックライト用画像表示装置203R、203L、凸レンズ205R、205L、カラー液晶パネル204R、204Lをそれぞれ2つずつ設置しており、これらの光学系は互いに垂直に配置され、それぞれの光学系をハーフミラー210で合成することで、左右目用の視差画像を、それぞれ独立かつ同時に観察者に提示可能となっている。尚、200R、200Lは視差画像を得るためのカメラを示すものであるが、これは例えばビデオテープレコーダ等の画像出力装置で代替することができる。上述した図6に示した例は時分割で表示するものであったため、観察者にちらつきを感じさせないためには応答速度の速い表示デバイスを用いる必要があったが、本方式であれば標準的な応答速度の表示デバイスを用いることが出来る。また、図6に示した例では観察者側方に赤外照明を配置したが、図7に示した本実施形態においては観察者を正面から照明するように赤外照明201を配置している。これは、観察位置の前後方向の移動に伴って照明条件を変化させないためであり、これにより観察者の顔面全体が明るく照明される。このように照明された観察者の像は、赤外照明201の赤外線波長のみに感度を持つ1台のCCDカメラ202により撮影され、画像抽出装置211により処理された後にモノクロCRT203R、203Lにバックライト制御画像として表示される。ここで、赤外照明201は、不図示の点灯回路によりCCDカメラ202の露光タイミングに同期して交互に点灯／消灯を繰り返しているため、CCDカメラ202により得られる画像は、1フレーム毎に赤外照明された画像と赤外照明されない画像が交互に得られる。また、ここで用いられる画像抽出装置211は、第一実施形態に記載した画像抽出装置であり、CCDカメラ202により撮影された画像から、外光の影響を受けない観察者像を得ることができる。画像抽出装置211の動作原理については、第一実施形態と同様であるので省略する。更に画像抽出装置211は、二値化回路と半面像回路を有して

おり、得られた外光の影響を受けない観察者の正面像を、後述する手順により、左右の観察者二値化半面像に加工し出力する。

【0061】観察者二値化半面像を求める手順を図8を用いて説明する。まず、観察者像を適当な閾値により二値化して観察者二値化像を求め、その輪郭を決定する。次に、各走査線毎に、画面左端から観察者二値化像の輪郭の右端迄の時間および輪郭の右端から左端迄の時間、即ち水平同期信号HSYNCから輝度信号のリーディングエッジ迄の時間 $t_1$ とリーディングエッジからトレーリングエッジ迄の時間 $t_2$ を求める。この $t_2$ の半分の時間を計算し、各走査線の $t_1 \sim t_1 + t_2/2$ の領域を発光させることで図9の如き観察者二値化右半面像を、 $t_1 + t_2/2 \sim t_1 + t_2$ の領域を発光させることで図10の如き観察者二値化左半面像を得ることができる。

【0062】なお、本発明の画像表示装置は上記実施形態に限られるものではなく、その他種々の態様の変更が可能である。

【0063】例えば、凸レンズは、軽薄化・低価格化するためにフレネルレンズを用いることも可能である。更に、凸レンズは、周辺部のケラレの影響を受けることなく焦点距離を短くするため、あるいは収差の影響を低減するために、複数の組レンズで構成することも可能である。また、凸レンズは、図11、図12のように複数の凸レンズユニットから成る凸レンズアレイにより構成し、各凸レンズユニットの焦点距離を短く設定することで小型化をはかることも可能である。その場合、凸レンズユニット数と同じ数だけバックライト上の表示領域を分割し、それぞれの表示領域毎に観察者像を表示せねばならない。なお、それぞれの表示領域に表示される観察者像は、観察者を物点として凸レンズアレイによりバックライト平面に結像する像とほぼ同じ位置・大きさとなるように表示せねばならない。また、この際の凸レンズユニットの数、形状は任意である。

【0064】更に、上述したCCDカメラは、ハーフミラー等を用いて、上述の凸レンズの光軸上に配設してもよい。観察者像を、凸レンズを用いて、凸レンズからバックライト光源と等距離の位置に設置したディフューザ上に結像させ、その後にこの像を撮影するような構成を取ることもできる。この時、凸レンズとディフューザによる結像系の被写界深度を広くとるため、可視光を透過し光軸近傍を除く領域の赤外光を遮断するフィルタ、即ち赤外光についてのみ作用する絞りを光路中に設置してもよい。さらには、照明光源は赤外線発光のものに限られず、可視光や紫外線発光のものでもよく、赤外CCDカメラもMOS型カメラや他の撮像管に置き換えることも可能である。所定の画像後処理を施す場合には、カメラの代わりにそれらの画像が得られるシステムを用いることにより、マイクロエーブや超音波を媒体



とすることも可能である。

【0065】また、本実施形態ではバックライト光源としてモノクロCRTを用いたが、これに代えて、たとえば液晶ディスプレイ、液晶プロジェクタ、プラズマディスプレイ、ネオン管ディスプレイ、薄型CRTあるいはアレイ状CRT等を用いることが可能である。また、固体発光素子などのディスプレイ以外の種々の光源をアレイ状にすることでバックライト光源として使用することも可能である。

【0066】また、本実施形態では画像描出可能なバックライト光源の代わりに平面均一光源を用いることも可能である。この場合、観察者追従性を持たせるためには、画像抽出装置により求められた観察者中心位置情報を利用して光源位置を機械的に制御する必要がある。あるいは、観察者追従性は、光源と観察画像表示デバイスの間に設置したミラーの設置条件を制御することでも実現可能である。

【0067】また、バックライト光源および観察画像表示デバイスの設置位置、大きさは、上述した指向性バックライトを成立させる条件を満たす限り任意である。例えば、立体視域を広げるために、バックライト光源の中心位置と凸レンズ光軸をずらしたり、バックライト光源を観察画像表示デバイスに比べて大きく設定したりすることも可能である。

【0068】＜第二実施形態の変形例2＞上記第二実施形態の変形例1においては、2枚の表示液晶パネルの夫々に映った右目用画像と左目用画像をハーフミラーで合成して同一視野内に共存させている。このため、第一実施形態の画像表示装置は、1枚のハーフミラーと、バックライト光源、凸レンズ、観察画像表示デバイスが夫々2枚ずつ必要となる。

【0069】本変形例2における立体画像表示装置は、1組のバックライト制御画像を夫々第一の偏光とそれと直交する第二の偏光として出射可能なバックライト光源と、画面内を左目用観察画像と右目用観察画像を表示する2領域に分割し、夫々の領域を第一の偏光あるいは第二の偏光のみを透過するように構成した透過型表示デバイスを用いることで、装置を小型化可能にしたことを特徴とする。

【0070】図13は、第二実施形態の変形例2に係わる画像表示装置の構成を示している。本変形例においても、凸レンズ、バックライト光源、赤外照明、赤外CCDカメラおよび画像抽出装置により成る指向性バックライトを用いて、左右の目への画像の振り分けを行っており、その原理、設定は第二実施形態の画像表示装置におけるそれと同様であるため、ここでは説明を省略する。また、バックライト制御画像を作成する画像抽出装置の動作説明も同様に省略する。

【0071】図13に示す本実施形態に係わる画像表示装置では、バックライト光源として陰極管を用いた平面

光源と検光子を除去した液晶パネル301を用いている。このように検光子を除去した液晶パネルにバックライト制御画像としての観察者二値化左半面像を表示すると、観察者二値化左半面像の表示されている領域302は第一の偏光を出射し、同様に、観察者二値化左半面像以外の領域303は、第一の偏光と直交する第二の偏光を出射する。即ち、これにより、直交する2偏光を出力可能な複数の領域を持つバックライト光源を構成することが可能となる。観察者二値化左半面像を発した偏光は凸レンズ304により観察者の左目のみにとってレンズ径大のバックライトとして機能し、また、観察者二値化左半面像以外の領域を発した偏光は観察者の右目のみにとってレンズ径大のバックライトとして機能する。

【0072】また、凸レンズ304近傍に設置される観察画像表示デバイス305には、偏光子および検光子の代わりに特殊な偏光制御フィルム306を設置した液晶パネルを使用しており、加えて、この液晶パネルは、1ラインおきに左目用の観察画像と右目用の観察画像を交互に表示可能なように構成されている。たとえば、観察画像表示デバイスは、図14(a)のように、偏光子の代わりに、上述したバックライト光源より発せられる第一の偏光のみを透過し第二の偏光を実質的に遮断する第一の偏光板と、第二の偏光のみを透過し第一の偏光を実質的に遮断する第二の偏光板とが交互に配された入射偏光制御フィルム306が貼付されている。このとき、入射偏光制御フィルム306は、液晶パネルの左目用観察画像を表示するラインに第一の偏光板が、右目用観察画像を表示するラインに第二の偏光板が位置するよう貼付される。同様に、検光子の代わりに、第一の偏光板と第二の偏光板とが1ラインおきに交互に配された出射偏光制御フィルム307が貼付され、液晶パネルの左目用観察画像を表示するラインに第二の偏光板が、右目用観察画像を表示するラインに第一の偏光板が位置するよう貼付される。これにより、バックライトを発した第一の偏光は、入射偏光制御フィルム306の内、第一の偏光板が貼付された領域のみを透過することになり、液晶パネルの左目用観察画像表示領域のみを選択的に照明する。同様に、第二の偏光は、入射偏光制御フィルム306の内、第二の偏光板が貼付された領域のみを透過することになり、液晶パネルの右目用観察画像表示領域のみを選択的に照明する。バックライト制御画像から射出された第一の偏光と第二の偏光は、凸レンズ的作用により観察者の左右の目へ選択的な指向性を持つため、左目用観察画像を左目に、右目用観察画像を右目に分配可能となる。偏光透過の様子を図14(b)に示す。図14(b)は左目用観察画像表示領域と右目用観察画像表示領域を夫々1画素分だけ代表して記載している。尚、本実施形態における液晶パネルは、無電界時に透過光の減衰が小さくなるノーマリーホワイトモードで駆動される。

【0073】本発明の画像表示装置は上記実施形態に限られるものではなく、その他種々の態様の変更が可能である。例えば、観察画像表示デバイスは、図15～図19それぞれの(a)に記載した形態であってもよい。尚、図15～図19各図における(b)は、それぞれの形態における偏光透過の様子を説明するものである。

【0074】図15に記載した観察画像表示デバイスでは、左目用観察画像表示領域に第一の偏光板が、右目用観察画像表示領域に第二の偏光板が位置するように出射偏光制御フィルムを貼付している点で図14の場合と異なる。この変更に伴い、図15に記載の液晶パネルは、無電界時に透過光の減衰が大きくなるノーマリーブラックモードで駆動される。

【0075】図16に記載した観察画像表示デバイスでは、出射偏光制御フィルムが第一の偏光板である点で図14の場合と異なる。この変更に伴い、図16に記載の液晶パネルは、左目用観察画像表示領域においてはノーマリーホワイトモードで、右目用観察画像表示領域においてはノーマリーブラックモードで駆動される。

【0076】図17に記載した観察画像表示デバイスでは、出射偏光制御フィルムが第二の偏光板である点で図16の場合と異なる。この変更に伴い、図17に記載の液晶パネルは、左目用観察画像表示領域においてはノーマリーブラックモードで、右目用観察画像表示領域においてはノーマリーホワイトモードで駆動される。

【0077】図18に記載した観察画像表示デバイスでは、ノーマリーホワイトモードで駆動される液晶パネルの偏光子の上に90度位相差板を貼付けた構造をとっており、90度位相差板は液晶パネルの右目用観察画像表示位置に対応して貼付される。ここで90度位相差板とは、透過光の位相を入射光の位相から90度回転させる働きをする。このため、90度位相差板に入射した第一の偏光および第二の偏光は、図18(b)に示されるように、夫々第二の偏光および第一の偏光に変換されて出射される。液晶パネルの偏光子は第一の偏光板であるため第一の偏光のみを透過させることから、90度位相差板が貼付された左目用観察画像表示領域においては、第二の偏光のみが90度位相差板において第一の偏光に変換された後に偏光子を透過することになる。一方、90度位相差板が貼付されていない左目用観察画像表示領域においては、バックライト光源を発した第一の偏光のみがそのまま偏光子を透過する。以上の効果により、第一の偏光は左目用観察画像表示領域のみの、第二の偏光は右目用観察画像表示領域のみのバックライト光として機能し、凸レンズにより両偏光に与えられる指向性により、両観察画像の左右の目への排他的分配が可能となる。

【0078】図19に記載した観察画像表示デバイスでは、ノーマリーブラックモードで駆動される液晶パネルを用いた点で図18の場合と異なる。液晶パネルの偏光

子に第一の偏光板を用いているため、液晶のパネルの駆動モードを除き、その動作は図18の場合と同様である。例えば、第一の偏光を左目用観察画像表示領域のバックライト光として利用するとしたままで、液晶パネルの偏光子に第二の偏光板を用いた場合には、90度位相差板の貼付位置は左目用観察画像表示領域にしなければならない。

【0079】以上の実施形態において、観察画像表示デバイスとして液晶パネルと特殊な偏光制御フィルムよりなるデバイスを用いてきたが、この代わりに、偏光軸が互いに直交する短冊状の第一の偏光板と第二の偏光板を交互に配列してなる偏光制御フィルムと、第一の偏光板と対応する位置に左目用観察画像を、第二の偏光板と対応する位置に右目用観察画像を各々記録されてなる印画フィルム貼り合わせたものを用いても良い。

【0080】また、液晶パネルや印画フィルムに表示する左目用観察画像と右目用観察画像の表示位置は必ずしも一ラインおきである必要はなく、画面内に均等に分布する限り、垂直ライン毎、あるいは市松模様といった種々の形態をとることが可能である。その際にも、偏光制御フィルムを構成する第一の偏光板と第二の偏光板は、液晶パネルや印画フィルムの左目用観察画像表示領域および右目用観察画像表示領域に位置するように貼付しなければならない。また、偏光制御フィルムに90度位相差板を用いる場合においても、その90度位相差板の貼付位置は、液晶パネルの偏光子の偏光軸方向を考慮して、その左目用観察画像表示領域あるいは右目用観察画像表示領域に位置するように設定せねばならない。

【0081】上記変形例2においては、互いに直交する2偏光を出力可能なバックライト光源として、検光子を除去した液晶パネルを用いたが、このバックライト光源を図20ないし図24に示す形態としてもよい。尚、液晶パネル自体は発光デバイスでないため、図20ないし図22に示した図には、本来、陰極管、LED、EL、メタルハライドランプ等により構成された面発光光源もあわせて記載されるべきであるが、本図からは省略されている。

【0082】図20に記載したバックライト光源は、図15に示したカラー液晶と構造、動作ともに同様であるため説明は省略する。このような形態をとることにより、バックライト光射出面を左目用バックライト制御画像表示領域と右目用バックライト制御画像表示領域の2領域に分割し、前者の領域においては第一の偏光を、後者の領域においては第一の偏光と直交する偏光軸を持つ第二の偏光を出射するバックライト光源を実現できる。

【0083】図21に記載したバックライト光源は、図17に示したカラー液晶の入射偏光制御フィルムと出射偏光制御フィルムを入れ替えた構造をしている。液晶パネルの動作モード設定は、図17の場合と同様である。

【0084】図22に記載したバックライト光源は、ノ

ーマリーホワイトモードで駆動される液晶パネルの偏光子の上に90度位相差板を貼付した構造をとっており、90度位相差板は液晶パネルの左目用バックライト制御画像表示位置に対応して貼付される。液晶パネルを通過した透過光は、検光子が第二の偏光板であるため一様に第二の偏光となるが、90度位相差板を貼付された左目用バックライト制御画像表示領域においては、第二の偏光の位相が90度回転させられるため、最終的に第一の偏光に変換されて出射される。以上の効果により、左目用バックライト制御画像表示領域においては第一の偏光が、右目用バックライト制御画像表示領域においては第二の偏光が出射されるバックライト光源が実現できる。

【0085】図20ないし図22に記載したバックライト光源はモノクロ液晶パネルを用いているが、これらは、液晶の駆動モードを変更することで、入射偏光制御フィルムを構成する第一の偏光板と第二の偏光板を入れ替えることも可能である。また、図22に記載したバックライト光源において、検光子を第一の偏光板に変更した場合は、90度位相差板を右目用バックライト制御画像表示領域に対応させて貼付させねばならない。このとき、液晶パネルの駆動モードは、偏光子と検光子の偏光軸が直交する場合はノーマリーホワイトモードに、偏光子と検光子が同一偏光軸を持つ場合はノーマリーブブラックモードにする。

【0086】図23に記載したバックライト光源は、LEDマトリクス光源の出射面に、偏光軸が互いに直交する短冊状の第一の偏光板と第二の偏光板を交互に配列してなる偏光制御フィルムを貼付したものであり、第一の偏光板は左目用バックライト制御画像表示領域に対応させて、第二の偏光板は右目用バックライト制御画像表示領域に対応させて貼付される。ここで、この偏光制御フィルムを貼付する自発光マトリクス光源は、必ずしもLEDマトリクス光源である必要はなく、プラズマディスプレイ、ネオン管ディスプレイ、CRT等を用いることも可能である。また、LED以外の光源をアレイ状にしたものを使用することも可能である。

【0087】図20ないし図23に記載のバックライト光源では、液晶パネルやLEDマトリクス光源に表示する左目用バックライト制御画像と右目用バックライト制御画像の表示位置は必ずしも一ラインおきである必要はなく、画面内に均等に分布する限り、垂直ライン毎、あるいは市松模様といった種々の形態をとることが可能である。その際にも、偏光制御フィルムを構成する第一の偏光板と第二の偏光板は、液晶パネルやLEDマトリクス光源の左目用バックライト制御画像表示領域および右目用バックライト制御画像表示領域に位置するように貼付しなければならない。また、偏光制御フィルムに90度位相差板を用いる場合においても、その90度位相差板の貼付位置は、液晶パネルの偏光子の偏光軸方向を考慮して、その左目用バックライト制御画像表示領域ある

いは右目用バックライト制御画像表示領域に位置するように設定せねばならない。

【0088】図24に記載したバックライト光源は、LEDマトリクス光源の出射面に第一の偏光板を貼付した左目用LEDマトリクス光源と、第二の偏光板を貼付した右目用LEDマトリクス光源をハーフミラーで合成した構造をしている。ここで、この偏光制御フィルムを貼付する自発光マトリクス光源は、必ずしもLEDマトリクス光源である必要はなく、プラズマディスプレイ、ネオン管ディスプレイ、CRT等を用いることも可能である。また、LED以外の光源をアレイ状にしたものや、検光子が第一の偏光板および第二の偏光板からなる2枚の液晶ディスプレイを使用することも可能である。なお、上述の液晶ディスプレイ用いる場合は、出射面に新たに第一の偏光板と第二の偏光板を貼付する必要はない。

【0089】また、本実施形態では画像描出可能なバックライト光源の代わりに、図25のような第一の偏光板及び第二の偏光板を貼付して2領域に分割した平面均一光源を用いることも可能である。この場合、観察者追従性を持たせるためには、画像抽出装置により求められた観察者中心位置情報を利用して光源位置を機械的に制御する必要がある。あるいは、観察者追従性は、光源と観察画像表示デバイスの間に設置したミラーの設置条件を制御することでも実現可能である。

【0090】＜第三実施形態・・・立体画像表示装置＞  
第二実施形態の画像表示装置は、指向性バックライトを用いて左右目の観察画像を観察者の左右の目に夫々排他的に分配することで立体画像の観察を可能としていたが、他の方式でも特殊な眼鏡を必要としない立体視画像観察が可能である。

【0091】図26を用いて第三実施形態の立体画像を表示可能な画像表示装置の原理を説明する。図26において、観察者と透過光制御デバイスであるモノクロ液晶パネル401とは、凸レンズ402を介して共役な位置関係にある。また、モノクロ液晶パネル401の後方に、観察画像を表示するCRT403が配設されている。ここで、モノクロ液晶パネル401が存在しない場合、観察者の左目はCRT上に表示された観察画像中の観察画像領域(1)を凸レンズ402の径大に拡大した倒立像として観察し、同様に観察者の右目は観察画像領域(2)を凸レンズ402の径大に拡大した倒立像として観察する。しかし、上述の位置にモノクロ液晶パネル401を配設し、左目用透過光制御画像の表示された領域においては光を透過し、他の領域においては光を遮断するような性質を持たせた場合においては、観察画像領域(1)の画像は左目に到達するが、右目には到達できない。つまり、左目のみ選択的に画像を観察させることが可能となる。この左目のみによる選択的な画像観察は、観察者の位置が上述の設定位置から前後に移動した

場合でも、モノクロ液晶パネル上で、左目に入射する画像の光線（実線）と右目に入射する画像の光線（破線）が交わらない範囲において維持することができる。また、透過光制御画像の設定に観察者自身の画像を用いると、観察位置の移動時においても、これに伴い透過光制御画像表示位置も移動することとなり、この結果、左目のみによる選択的な画像観察は維持される。

【0092】ここで、モノクロ液晶パネル401に左目用透過光制御画像を表示した時にはCRT403の観察画像領域(1)に左目用の観察画像を表示し、右目用透過光制御画像を表示した時にはCRT403の観察画像領域(2)に右目用の観察画像を表示する作業を時分割に交互に行えば、観察者には立体画像を観察させることが可能となる。

【0093】左目用透過光制御画像と右目用透過光制御画像の作成には上述した各実施形態で述べたものと同様の画像抽出装置で抽出される観察者の顔画像が用いられる。

【0094】<第三実施形態の変形例1>図27に第三実施形態の変形例1の立体画像表示装置を示す。本変形例では、図26に示したものと同様の光学系を右目用と左目用の2系列持っている。両光学系は互いに垂直に配置され、夫々をハーフミラー501で合成することで、左右目用の観察画像を、それぞれ独立かつ同時に観察者に提示可能となっている。なお、凸レンズ502については両光学系で共用している。ここで、左目用CRT503Lと右目用CRT503Rに表示される観察画像は、凸レンズ502の作用により観察者には倒立像として観察されるため、これを予め倒立像として表示することで観察者に正立像として観察させている。また、左右のモノクロ液晶パネル504L、504Rに表示する夫々の透過光制御画像は、図示しない赤外照明、赤外CCDカメラを有する画像抽出装置により生成された観察者二値化半面像を用いている。一方の目による選択的観察に、上述の如き観察者追従性を持たせるためには、この透過光制御画像の大きさおよび表示位置を予め調整しておくことが必要であり、モノクロ液晶パネルの大きさとモノクロ液晶パネルー凸レンズ間距離とにより決まる上下左右方向の立体視域と、カメラの観察範囲が略等しくなるように、カメラの設置位置、焦点距離等を調整している。透過光制御画像を作成する画像抽出装置の動作説明は、第一実施形態の画像抽出装置、あるいは第二実施形態および各変形例の画像表示装置における画像抽出装置と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0095】<第三実施形態の変形例2>本発明の画像表示装置は上記実施形態に限られるものではなく、その他種々の態様の変更が可能である。例えば、画面内を左目用観察画像と左目用観察画像を表示する2領域に分割し、夫々の画像を第一の偏光とそれと直交する第二の偏光として出力可能な観察画像表示デバイスと、第一の偏

光のみを透過可能な左目用透過光制御画像と第二の偏光のみを透過可能な右目用透過光制御画像を表示可能な透過光制御デバイスを用いることで、装置を小型化することも可能である。

【0096】このような態様による画像表示装置を図28に示す。図28において、観察画像表示デバイスは、走査線毎に交互に左目用観察画像と右目用観察画像を表示可能なCRT601と、その表面に貼付され偏光フィルタ602からなる。ここで偏光フィルタ602は、左目用観察画像を表示する走査線には第一の偏光板が、右目用観察画像を表示する走査線には第二の偏光板が位置するように構成されている。また、観察画像表示デバイスは、直交する2偏光で左右の観察画像を表示できさえすれば良く、図20ないし図24に示したような構成の液晶ディスプレイやLEDディスプレイを用いても良い。夫々の動作については、第二実施形態（変形例2）での記述と同様であるので、ここでは省略する。更に、透過光制御デバイスは、図14ないし図19に示したような構成のモノクロ液晶パネルを使用している。これについても、夫々の動作については第二実施形態（変形例2）での記述と同様であるので、ここでは省略する。

【0097】また、本実施形態では透過光制御デバイスとして種々の形態の液晶パネルを用いたが、遮光板や、図17のような直交する2偏光軸を持つ偏光板を用いることもできる。この場合、観察者追従性を持たせるためには、画像抽出装置により求められた観察者中心位置情報を利用して光源位置を機械的に制御する必要がある。

【0098】<第四実施形態・・・立体画像表示装置>第一実施形態の画像抽出装置、あるいは第二ないし第三実施形態の画像表示装置における画像抽出装置を、パララックスバリア方式、あるいはレンチキュラ方式の立体画像表示装置に応用することも可能である。

【0099】通常、パララックスバリア方式、あるいはレンチキュラ方式の立体画像表示装置は、図29に示すように、正しく立体視できる正視領域と、左右の観察画像が入れ替わる逆視領域が交互に出現する。ここで、観察者の位置を検知し、観察者が逆視領域に入った場合は左右の観察画像の表示位置を入れ替える、あるいはパララックスバリア方式の場合はバリアの位置を切り替えることで、逆視領域を正視の状態に変わり、立体視域が広がる。この観察者の位置情報の検知に、画像抽出装置により求められた観察者中心位置情報を利用することで、容易に観察者追従性を付加可能となる。画像抽出装置の動作説明は、第一実施形態の画像抽出装置、あるいは第二ないし第三実施形態の画像表示装置における画像抽出装置と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0100】

【発明の効果】本発明は、上述した構成により、特殊な撮像条件を必要とせず、リアルタイム処理可能で、初期

の煩雑な設定も必要なく、背景にある明るい発光体・反射体・あるいは散乱体の影響を受けない画像抽出装置を実現できる。

【0101】また、この画像抽出装置を、観察者の略半面像を用いて観察者の両目に第一の画像と第二の画像を排他的に観察させる画像表示装置に用いた場合、外光、背景の影響を受けることなく容易かつ確実に、観察者の両目に第一の画像と第二の画像を排他的に観察させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第一実施形態の画像抽出装置のブロック図。

【図2】 第一実施形態の画像抽出装置の変形例を示すブロック図。

【図3】 第一実施形態の画像抽出装置の他の変形例を示すブロック図。

【図4】 第一実施形態の画像抽出装置の原理を説明するために用いられる各撮影装置で得られた像と、抽出された像を示す図

【図5】 第二実施形態の画像表示装置の原理を説明する図。

【図6】 第二実施形態の画像表示装置を示す図。

【図7】 第二実施形態の変形例1の画像表示装置の構成を示す図。

【図8】 本発明の画像抽出装置において、顔面画像のエッジを検出する原理を説明する図。

【図9】 本発明の実施形態で用いられている画像抽出装置において、得られた右目用制御画像を示す図。

【図10】 本発明の実施形態で用いられている画像抽出装置において、得られた左目用制御画像を示す図。

【図11】 凸レンズの変形例の構成を示す図。

【図12】 凸レンズの変形例の構成を示す図。

【図13】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置の構成を示す図。

【図14】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられる観察画像表示デバイスの構成の一例を示す図。

【図15】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられる観察画像表示デバイスの構成の一例を示す図。

【図16】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられる観察画像表示デバイスの構成の一例を示す図。

【図17】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられる観察画像表示デバイスの構成の一例を示す図。

【図18】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられる観察画像表示デバイスの構成の一例を示す図。

【図19】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられる観察画像表示デバイスの構成の一例を示す図。

【図20】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられるバックライト光源の構成の一例を示す図。

【図21】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられるバックライト光源の構成の一例を示す図。

【図22】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられるバックライト光源の構成の一例を示す図。

【図23】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられるバックライト光源の構成の一例を示す図。

【図24】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられるバックライト光源の構成の一例を示す図。

【図25】 第二実施形態の変形例2の画像表示装置に用いられるバックライト光源の構成の一例を示す図。

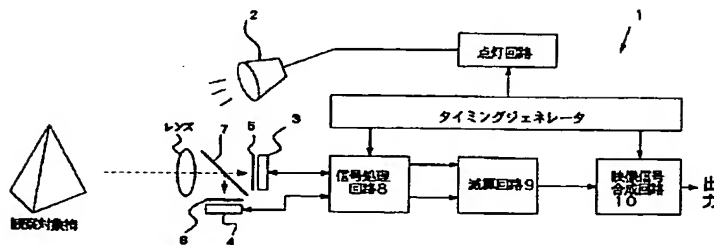
【図26】 第三実施形態の画像表示装置の構成を示す図。

【図27】 第三実施形態の変形例1の画像表示装置の構成を示す図。

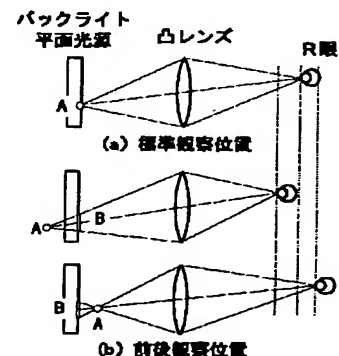
【図28】 第三実施形態の変形例2の画像表示装置の構成を示す図。

【図29】 第四実施形態の画像表示装置の構成を示す図。

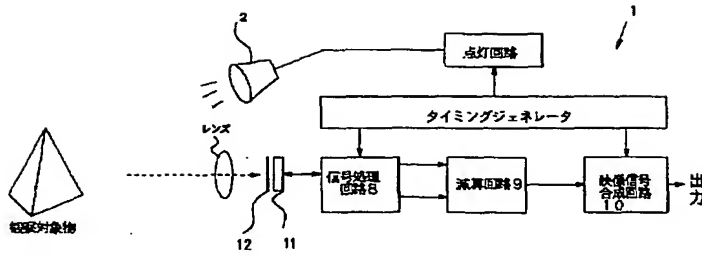
【図1】



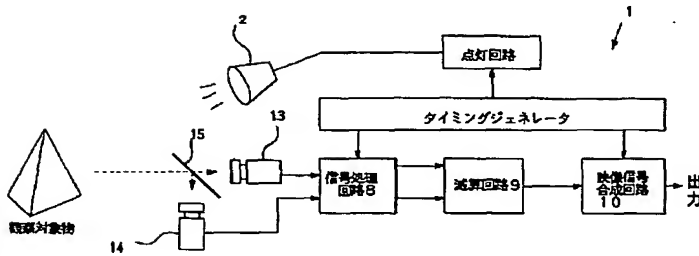
【図5】



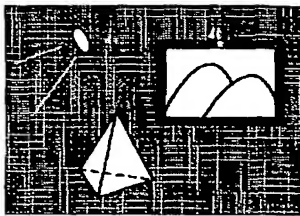
【図2】



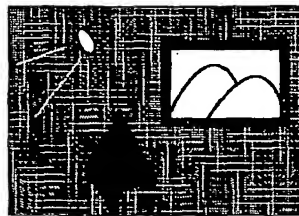
【図3】



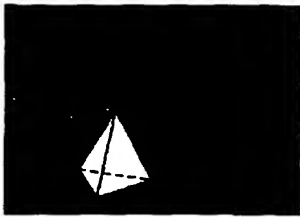
【図4】



(a)



(b)

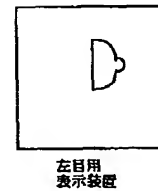


(c)

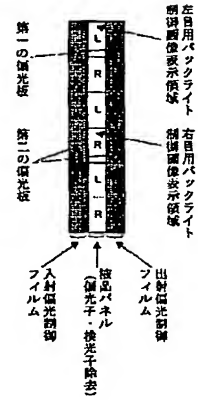
【図9】



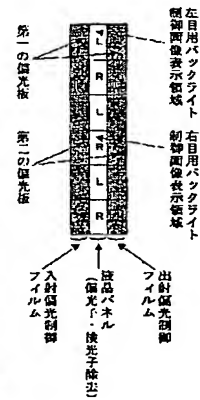
【図10】



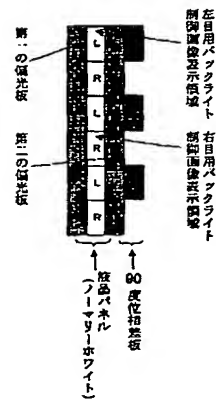
【図21】



【図20】

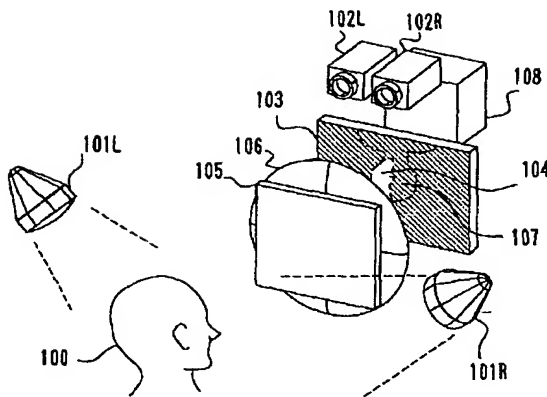


【図22】

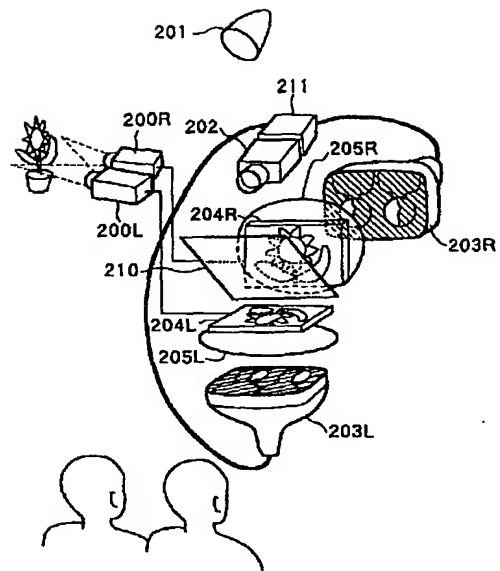




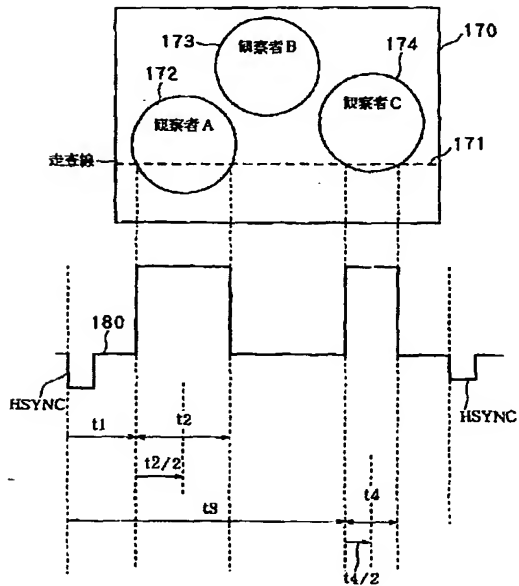
【図6】



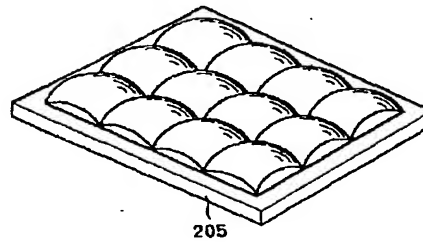
【図7】



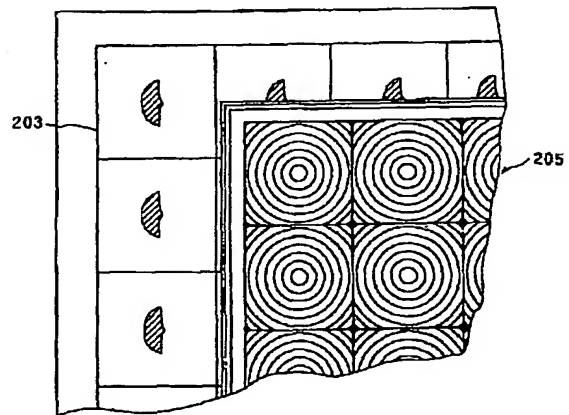
【図8】



【図11】



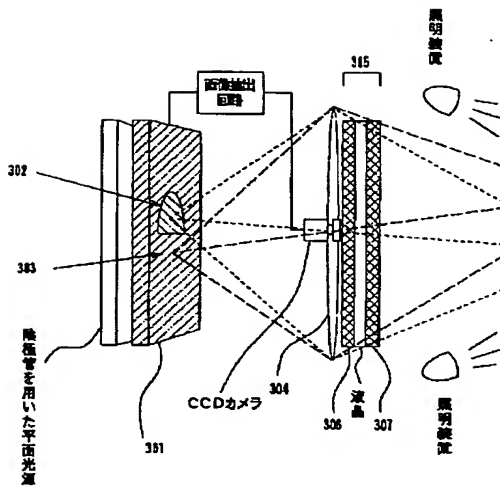
【図12】



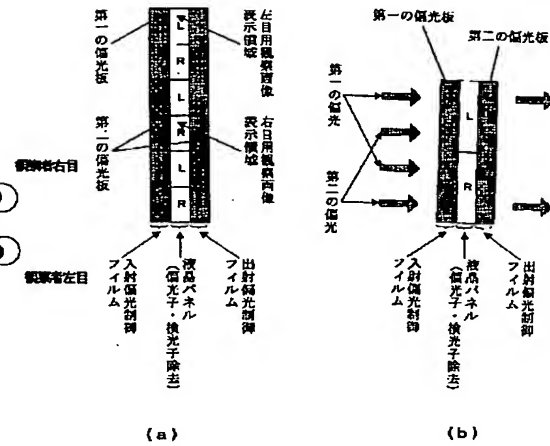
【図25】



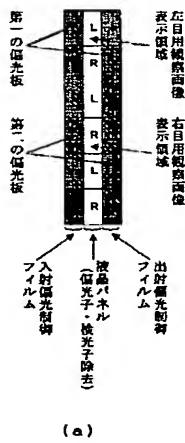
【图 13】



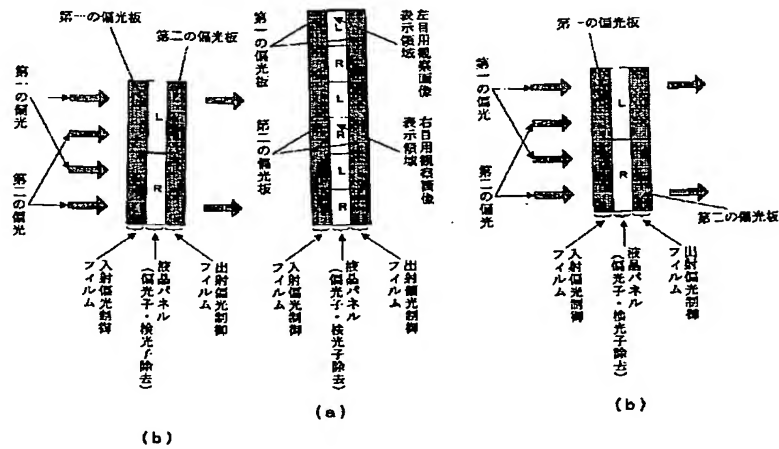
【图17】



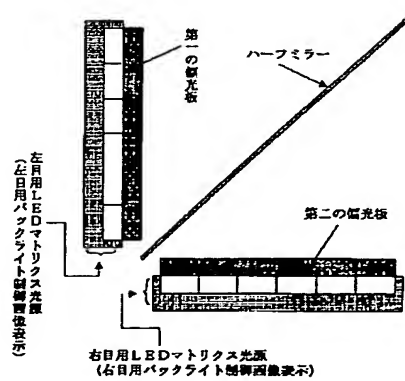
【図14】



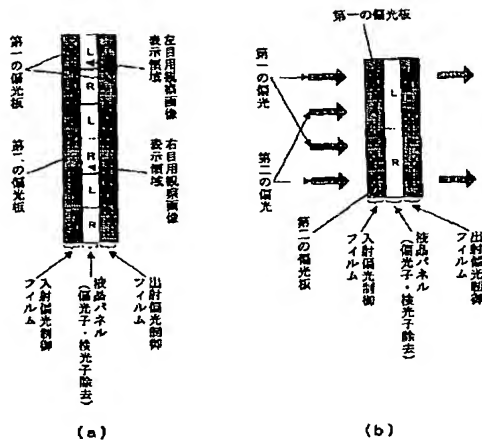
【☒15】



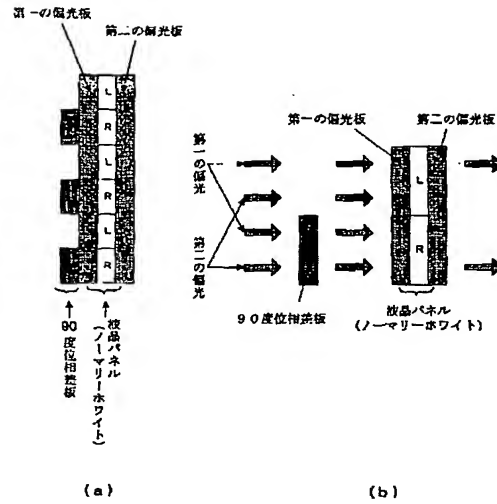
【图24】



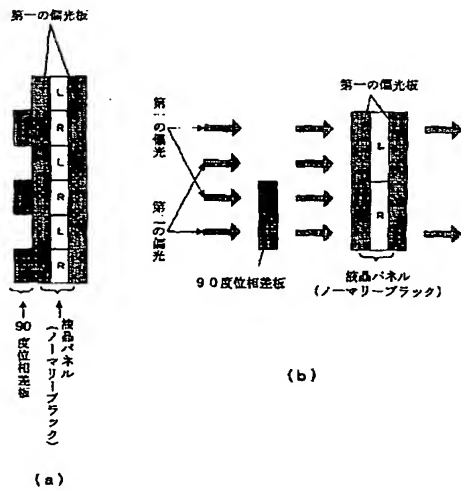
【図16】



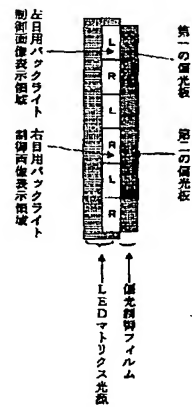
【図18】



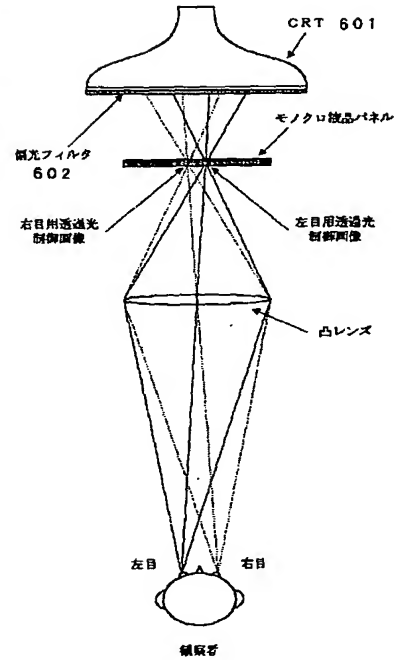
【図19】



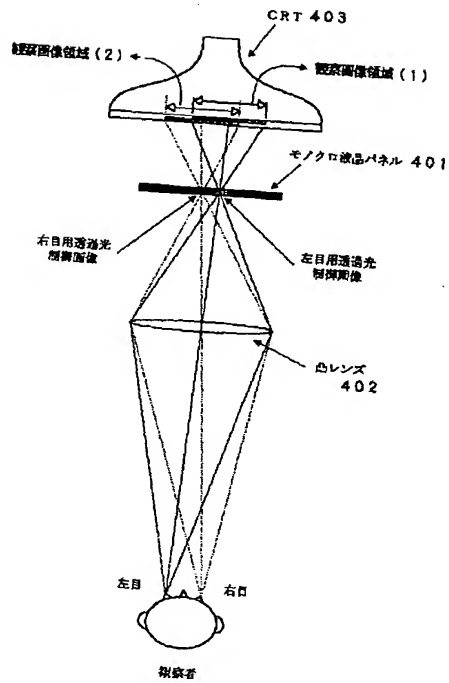
【図23】



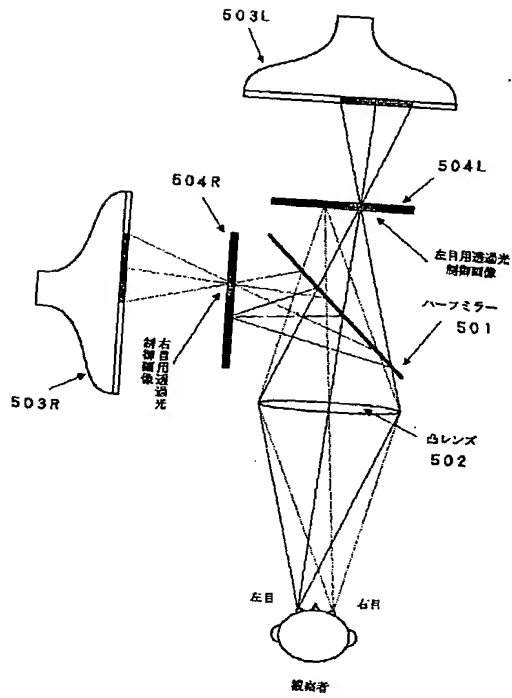
【図28】



【図26】

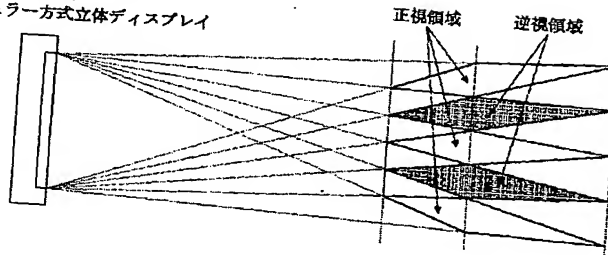


【図27】



【図29】

パララックスバリア方式立体ディスプレイ  
or  
レンチキュラー方式立体ディスプレイ



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04N 5/268

識別記号

F I  
G06F 15/62

415